



Sujet de doctorat – A partir de Mars 2023 - Lyon

Projet CabTive

- Conception et contrôle vibratoire d'une imprimante 3D à câbles -

Institut National des Sciences Appliquées de Lyon

Laboratoire de Mécanique des Contacts et des Structures UMR 5259

Contexte du projet CabTive

Le projet CabTive est un projet de recherche original et ambitieux portant sur la conception et la réalisation d'un robot à câbles pour la FA (Fabrication Additive) et/ou l'impression 3D de haute précision. L'innovation apportée réside dans l'utilisation d'une transmission à câbles pour la mise en mouvement de la partie opérative : tête d'extrusion / projection de poudre métallique. Cette technologie présente un ensemble d'avantages permettant de réduire les coûts et améliorer les performances des machines de FA. En effet, les robots à câbles permettent de disposer d'un large espace de travail pour fabriquer des pièces de grande taille. Leur structure modulaire permet de réaliser des machines reconfigurables et adaptables à coût réduit. Les avantages de cette technologie sont :

- la réduction des masses mobiles se traduisant par une grande capacité d'accélération des parties mobiles ;
- la modularité ; on peut utiliser des actionneurs identiques ;
- la reconfigurabilité : le robot peut être reconfiguré facilement en changeant les points d'ancrage des actionneurs et en adaptant son modèle géométrique de commande ;
- la réduction des coûts de réalisation de par la conception modulaire et la transmission à câbles qui ne nécessite pas de guidage de mouvements.

Ce projet financé en partie par l'ANR et regroupe 3 partenaires académiques : SIGMA-Clermont, porteur du projet, le LIRM de Montpellier et l'INSA de Lyon (LaMCoS). Le projet dans sa globalité est prévu sur 48 mois. Les développements scientifiques du projet sont structurés autour de deux thèses (une au SIGMA et une au LaMCoS).

Objectif du doctorat

Le projet CabTive est dans la continuité du projet CabFab (2018-2022). Des premiers démonstrateurs et des développements théoriques ont prouvé la pertinence des solutions proposées. Les figures ci-dessous montrent les démonstrateurs issus du projet CabFab



Figure 1 : Prototype de CDPR à 6 ddl et 8 câbles de l'IP avec un laser tracker pour la calibration géométrique

Figure 2 : Plateforme à 8 câbles équipée de dispositifs de contrôle actif à actionneurs piézoélectriques

Figure 3 : Prototype de CDPR à 6 ddl et 8 câbles du LIRMM

Au sein de LaMCoS, le doctorant s'attèlera à la montée en maturité du démonstrateur à câbles pilotés associant contrôle en position et amortissement actif. Les technologies d'actionnement, les capteurs ainsi que les lois de contrôles sont à définir et à optimiser. Le doctorant du LaMCoS, coordinateur de ce lot, se focalisera sur la mise en œuvre de dispositifs de contrôle actif pour atténuer les vibrations et améliorer ainsi la précision dynamique du robot. Les recherches porteront sur le nombre et la position des transducteurs ainsi que sur les stratégies de contrôles et les traitements requis. Optimiser le nombre et l'emplacement des actionneurs ainsi que leur interaction avec le pilotage du robot apparaît comme un verrou à lever. La complémentarité des moteurs à entraînement direct (basse fréquence) et les actionneurs piézoélectriques (haute fréquence) sera étudiée pour couvrir un large spectre fréquentiel dans le contrôle des vibrations.

Le doctorant sera épaulé par un ingénieur de recherche.

Le démonstrateur se devra d'être modulable et évolutif afin de travailler en synergie avec les partenaires du projet (SIGMA-Clermont et LIRMM).

Pour plus de renseignement contacter :

simon.chesne@insa-lyon.fr ou didier.remond@insa-lyon.fr

Profil recherché : Bac +5 (grande école d'ingénieur si possible) en mécanique/vibrations/électronique, bonne connaissance des outils de conception/simulation numérique et expérimentation. Des compétences en traitement du signal, contrôle et systèmes actifs sont souhaitées.

Rémunération / Lieu / Début : de 2190 euros bruts (en fonction des activités complémentaires) / Lyon / Courant 2023

Durée : 36 mois

Pour postuler, envoyer CV et lettre de motivation à l'adresse suivante :

simon.chesne@insa-lyon.fr ou didier.remond@insa-lyon.fr

Site du LaMCoS : <http://lamcos.insa-lyon.fr/>

Site de l'équipe de recherche :

http://lamcos.insa-lyon.fr/front/equipe_activites.php?L=1&Equipe=4

